

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2004 年 4 月 8 日 (08.04.2004)

PCT

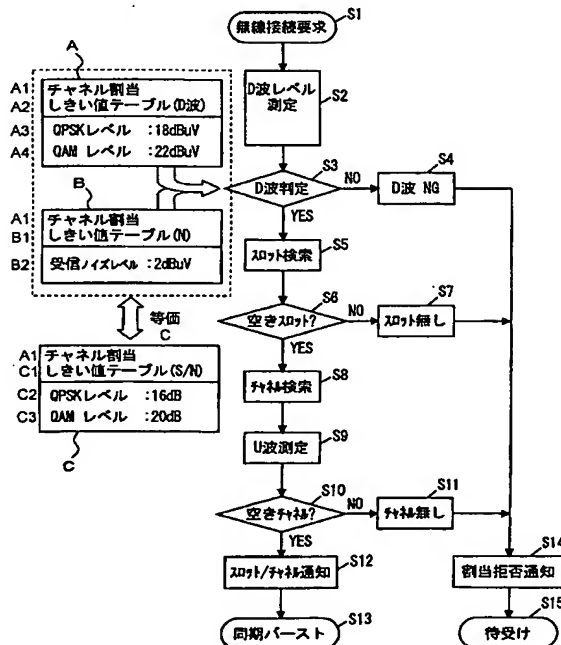
(10) 国際公開番号  
WO 2004/030397 A1

- (51) 国際特許分類: H04Q 7/38
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/011180
- (22) 国際出願日: 2003 年 9 月 1 日 (01.09.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願2002-277026 2002 年 9 月 24 日 (24.09.2002) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 三洋電機株式会社 (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) [JP/JP]; 〒570-8677 大阪府 守口市 京阪本通2丁目5番5号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (73) 発明者/出願人(米国についてのみ): 松井 正治 (MAT-SUI, Seiji) [JP/JP]; 〒570-8677 大阪府 守口市 京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内 Osaka (JP). 北門 順 (KITAKADO, Jun) [JP/JP]; 〒570-8677 大阪府 守口市 京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 深見 久郎, 外 (FUKAMI, Hisao et al.); 〒530-0054 大阪府 大阪市 北区南森町2丁目1番29号 三井住友銀行南森町ビル 深見特許事務所 Osaka (JP).
- (81) 指定国(国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ,

[続葉有]

(54) Title: RADIO DEVICE, CHANNEL ALLOCATION METHOD, AND CHANNEL ALLOCATION PROGRAM

(54) 発明の名称: 無線装置、チャネル割当方法、およびチャネル割当プログラム



A1... CHANNEL ALLOCATION  
A2... THRESHOLD VALUE TABLE (D WAVE)  
A3... QPSK LEVEL: 18 dBuV  
A4... QAM LEVEL: 22 dBuV  
B1... THRESHOLD VALUE TABLE (N)  
B2... RECEPTION NOISE LEVEL: 2 dBuV  
C... EQUIVALENT  
C1... THRESHOLD VALUE TABLE (S/N)  
C2... QPSK LEVEL: 16 dB  
C3... QAM LEVEL: 20 dB

S4... D WAVE NG  
S5... SLOT SEARCH  
S6... FREE SLOT?  
S7... NO SLOT  
S8... CHANNEL SEARCH  
S9... U WAVE MEASUREMENT  
S10... FREE CHANNEL?  
S11... NO CHANNEL  
S12... SLOT/CHANNEL NOTIFICATION  
S13... SYNCHRONIZATION BURST  
S14... ALLOCATION REJECTION NOTIFICATION  
S15... WAITING

(57) Abstract: When connection is requested from a terminal compatible with adaptive modulation to a base station compatible with adaptive modulation, the base station measures the D wave level expressing the communication environment of the transmission path. When the measured D wave level is equal to or higher than the threshold value of the D wave level capable of communicating by a modulation method having a greater multinary number (16QAM), the base station allows the terminal to allocate a radio channel. Accordingly, it is possible to prevent communication quality deterioration by the transmission path communication environment even when the modulation method is switched from a modulation method having a smaller multinary number ( $\pi/4$ -shift QPSK) to a modulation method having a greater multinary number (16QAM) during communication after channel allocation to the terminal.

(57) 要約: 適応変調対応の基地局に対し、適応変調対応の端末から接続要求があった場合、基地局は、伝送路の通信環境を表わすD波レベルを測定する。測定D波レベルが、多値数が多い方の変調方式(16QAM)で通信することができるD波レベルのしきい値以上である場合に、基地局は、端末に対して無線チャネルの割当を許可する。したがって、端末へのチャネル割当後の通信中に、多値数の少ない変調方式( $\pi/4$ シフトQPSK)から多い変調方式(16QAM)へ変調方式を切替えても、伝送路の通信環境による通信品質劣化を防止できる。



OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL,  
SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN,  
YU, ZA, ZM, ZW.

OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,  
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ,  
SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM,  
AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許  
(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,  
GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される  
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語  
のガイダンスノート」を参照。

## 明細書

## 無線装置、チャネル割当方法、およびチャネル割当プログラム

## 5 技術分野

この発明は、無線装置、チャネル割当方法、およびチャネル割当プログラムに関し、より特定のには、変調多値数（以下、多値数）の異なる複数の変調方式に対応可能な無線装置、およびそのような無線装置において通信中の変調方式の切替を伴う場合のチャネル割当の方法およびプログラムに関する。

10

## 背景技術

従来、たとえばPHS（Personal Handyphone System）のような移動体通信システムにおいては、所定の変調方式、たとえば、周知の $\pi/4$ シフトQPSK（Quadrature Phase Shift Keying）変調方式を用いて、移動端末装置（以下、  
15 端末またはPS（Personal Station））と、無線基地装置（以下、基地局またはCS（Cell Station））との間で通信が行なわれる。

図8Aは、IQ座標平面上の $\pi/4$ シフトQPSK変調方式によるシンボル点の配置を示す図である。図8Aを参照してより詳細に説明すると、 $\pi/4$ シフトQPSK変調方式では、周知のようにIQ座標平面上で同心円上に位置する4個  
20 の信号点のいずれかに受信信号のシンボル点が対応するため、4個の信号点のいずれかを示す2ビットのデータを一度に送信することができる。

従来は、端末と基地局との間で、制御チャネルCCH（Control Channel）を介して無線接続を確立する段階、およびその後通話チャネルTCH（Traffic Channel）を介して音声等の所望のデータ通信を行なう段階の双方を通じて、一定  
25 の変調方式、たとえば上述の $\pi/4$ シフトQPSK変調方式で通信が行なわれていた。

ところで、最近の移動体通信システムでは、データ通信のように、従来の音声通信に比べて高速、大容量のデータ伝送が要求されるようになっており、そのために上述の $\pi/4$ シフトQPSK方式に比べてより多値数の多い変調方式が開発

されている。

このような多値変調方式の一例として、16QAM (Quadrature Amplitude Modulation) 変調方式が知られており、既にある種のデータ通信で実用化されている。

- 5 図8Bは、I Q座標平面上の16QAM変調方式によるシンボル点の配置を示す図である。図8Bを参照して説明すると、この16QAM方式では、周知のようにI Q座標平面上で各象限ごとに4個格子形に配置された、座標平面全体で合計16個の信号点のいずれかに受信信号のシンボル点が対応している。このため、16個の信号点のいずれかを示す4ビットのデータを一度に送信することができる。
- 10

- 一方、PHSの変調方式としてこの16QAM方式のようなより多値数の多い変調方式を採用した場合、伝送路の通信環境が不良であれば（伝送路の雑音・干渉波が大きい場合）、シンボル点を誤って認識する可能性があり、図8Aの $\pi/4$ シフトQPSK変調方式に比べて通信速度が速い一方で受信エラーが生じやすいという特性がある。
- 15

一般に、CCHを介して無線接続を確立する段階では、端末と基地局との間で送信される情報は決まっており、この段階では通信のさらなる高速化の要望はなく、従来の $\pi/4$ シフトQPSK変調方式による通信速度で十分である。

- しかしながら、TCHにおけるデータ通信に関しては、大容量のデータを伝送するためにデータ通信速度の向上が強く要望されている。
- 20

このため、CCHを介する無線接続の確立段階においては、従来通り $\pi/4$ シフトQPSK変調方式で通信を行ない、接続確立後のTCHを介するデータ通信段階では、16QAM変調方式に変調方式を切替える適応変調の考えが提案されている。

- 25 ところで、端末と基地局との間で接続を確立する段階では、たとえば端末から無線接続要求を基地局に送信し、基地局は、伝送路の通信環境の状態を表わすパラメータとして、その所望信号の受信信号電力レベルに基づく周知のRSSI (Received Signal Strength Indication) 値をD (Desired) 波レベルとして測定し、測定されたD波レベルが $\pi/4$ シフトQPSK変調方式の下で安定した通

信品質を伴う通信を実現するためのしきい値を超えているか否かを判定して、その結果に応じて無線チャネル割当を行なうか否かを判断する。

5      なお、D波レベル（RSSI値）は、信号対雑音比（S/N比）のSに相当し、当該基地局の受信雑音量Nが予め既知であれば、D波レベルは、S/N比と同等と見ることができる。

10      より具体的には、このしきい値は、 $\pi/4$ シフトQPSK変調方式で通信を行なう際に、安定した通信品質を実現できる誤り率BER（Bit Error Rate）を満足するD波レベルに設定される。実際に測定したD波レベルがこのしきい値に達しない状態では、通信品質が劣化し、受信エラーの発生、無線接続の切断などの状況が発生することとなり、正常かつ安定した通信を行うことができない。

このため、実際に測定されたD波レベルが、このしきい値を超えた場合にのみ、接続を要求している端末に無線チャネルを割当て（すなわち接続を許可し）、しきい値に達しない場合には無線チャネルの割当は行なわない（すなわち接続を拒否する）。

15      図9は、上述のように変調方式の切替（適応変調）を行なう場合の端末（PS）と基地局（CS）との間の通信手順を経時的に説明する図である。

まず、無線接続の確立段階には、 $\pi/4$ シフトQPSK変調方式で通信が行なわれる。接続要求は、端末または基地局のいずれから行なっても良いが、この例では端末から要求が送信されたものとする。

20      まず、リンクチャネル確立フェーズを介して端末・基地局間で無線接続要求に関する信号のやり取りがなされる。すなわち、端末からのD波レベルを基地局側で測定し、測定されたD波レベルが上述の $\pi/4$ シフトQPSK変調方式における無線チャネル割当のためのしきい値を超えているか否かを判定し、超えていれば無線接続確立のための後続の処理が実行される。

25      すなわち、その後サービスチャネル確立フェーズのやり取りがなされ、これにより、端末・基地局間で同期が確立されると、端末・基地局間でメッセージ制御（呼制御など）が実行される。ここまでが $\pi/4$ シフトQPSK変調方式の通信によって実行される無線接続の確立段階である。

次に、データ通信段階に移行するにあたり、より通信速度を上げるべく、変調

方式を、 $\pi/4$ シフトQPSK変調方式から、16QAM変調方式に切替えるものとする。

しかしながらその場合には、以下に説明する理由により、通信品質が劣化し、図9の破線で示すようにデータ通信が行なえなくなる可能性があった。

- 5       後述するように種々の変調方式は、それ自体の誤り率の特性を有しており、たとえば、 $\pi/4$ シフトQPSK変調方式と、16QAM変調方式とでは、大きく異なっている。このため、端末からの信号の基地局でのD波レベルが $\pi/4$ シフトQPSK変調方式におけるチャネル割当しきい値を満たしているからといって、16QAM変調方式の下で安定した通信品質を実現できるとは限らない。
- 10       すなわち、 $\pi/4$ シフトQPSK変調方式の下では正常かつ安定した通信を実現できていたものが、16QAM変調方式に切替わると、無線通信品質が劣化し、通信エラーの発生や無線接続切断などの異常が発生して正常な通信を行なえなくなる可能性がある。

- 15       この点について、図10を参照して詳細に説明する。図10は、 $\pi/4$ シフトQPSK変調方式および16QAM変調方式のそれぞれについて、伝送路の通信環境とその場合の受信信号における誤り率との関係を例示するグラフである。なお、図10は、変調方式に対応する誤り率の特性を視覚的に認識できるよう例示したものであり、具体的な数値自体は必ずしも正確なものではない。

- 20       より具体的には、図10の横軸は伝送路上の信号対雑音比（S/N比：D波レベルと等価と見なせるものとする）を示しており、縦軸は受信信号における誤り率BERを示している。

また、横軸を、伝送路上のD波レベル対不所望信号のU（Undesired）波レベルの比（D/U比）としても同様の特性が得られる。

- 25       一般に、デジタル通信系では、受信側で受信された信号波形は、復調処理によって送信側が送ろうとしたデジタル情報に戻されるが、デジタル情報は「0」または「1」の2値の情報なので基本的にはここに雑音が混入することはない。

しかしながら、図8Aおよび図8Bに関連して説明したように、伝送路の途中で大きな雑音が入った場合には、その雑音によって、送信しようとしている「0」または「1」のデジタル情報が誤って伝えられることが起こり得る。

上述のように伝送誤りの原因は雑音や干渉波であり、たとえば伝送路上で混入した雑音と変調波（所望送信信号波）との $S/N$ 比（または $D/U$ 比）から、大量の情報を送信した場合にどの程度の割合で誤りが発生するかを示す誤り率（BER）をおおよそ知ることができる。

- 5      すなわち、この誤り率は、伝送路上の $S/N$ 比（ $D/U$ 比）と密接に関連しており、周知の統計学の論理を用いて計算により導出することができる。また、変調方式が異なれば、伝送路の $S/N$ 比（ $D/U$ 比）が同じでも、誤り率が異なることが知られている。

- 10      図10の特性図に戻ると、 $\pi/4$ シフトQPSK変調方式における $S/N$ 比と誤り率BERとの関係を破線のグラフで示し、16QAM変調方式における $S/N$ 比と誤り率BERとの関係を一点鎖線のグラフで示す。

- 15      図10の例において、たとえば安定した通信品質を保つために $10^{-4}$ の誤り率BERを変調方式に関わらず常に確保しようとする、図10のグラフから、 $\pi/4$ シフトQPSK変調方式の場合（破線）は、 $S/N$ 比が約6dB以上あれば誤り率を $10^{-4}$ 以下に抑えることができるが、16QAM変調方式の場合（一点鎖線）は、 $S/N$ 比が約11dB以上ないと誤り率を $10^{-4}$ 以下に抑えることができない。

- 20      このようなそれぞれの変調方式における誤り率の特性の相違により、たとえ無線接続の確立段階において伝送路の $S/N$ 比が $\pi/4$ シフトQPSK変調方式における安定した通信を行なうための $S/N$ 比のしきい値（上述の図8Aおよび図8Bの例では約6dB）を超えておりリンクチャネル確立フェーズにおいて無線チャネル割当がなされたとしても、そのときの $S/N$ 比が、16QAM変調方式において安定した通信を行うための $S/N$ 比（上述の図10の例では約11dB以上）に達していなければ、そのままの状態に変調方式を $\pi/4$ シフトQPSK変調方式から16QAM方式に切替えると、誤り率BERは劣化し（図10の上  
25      述の例では誤り率が $10^{-4}$ 以上に増大し）、無線通信品質が劣化して、通信エラーや無線接続切断の原因となる。

なお、伝送路の $S/N$ 比に代えて $D/U$ 比に着目した場合にも上記と同じことが生じる。

以上のように、従来の適応変調対応の無線装置では、一旦多値数の少ない変調方式で無線接続が確立しチャネル割当がなされた後であっても、通信中に多値数の多い変調方式を切替えると通信品質が劣化し、もはや正常な通信を行うことができなくなるという問題があった。

5

#### 発明の開示

それゆえに、この発明の目的は、多値数の異なる複数の変調方式に対応可能であり、通信中に変調方式を切替える場合でも通信品質が劣化することのない無線装置、およびそのような無線装置におけるチャネル割当方法およびプログラムを提供することである。

10

この発明の1つの局面によれば、多値数の異なる2種類の変調方式に対応可能な無線装置は、変調方式切替手段と、記憶手段と、パラメータ測定手段と、パラメータ比較手段と、チャネル割当判定手段とを備える。変調方式切替手段は、当該無線装置に無線接続する他の無線装置が2種類の変調方式に対応可能な場合、  
15 当該無線装置が他の無線装置と通信中に、多値数の少ない第1の変調方式と多値数の多い第2の変調方式との間で変調方式を切替える。記憶手段は、2種類の変調方式のうち、少なくとも第2の変調方式によって当該無線装置が他の無線装置と通信することができる、伝送路の通信環境を表わすパラメータの第1のしきい値を予め記憶する。パラメータ測定手段は、他の無線装置からの受信信号に基づいて前記パラメータを測定する。パラメータ比較手段は、他の無線装置から当該無線装置に接続要求があったとき、第2の変調方式に対応する記憶されたパラメータの第1のしきい値と、測定されたパラメータとを比較する。チャネル割当判定手段は、パラメータ比較手段によって測定されたパラメータが記憶されたパラメータの第1のしきい値以上であることが判定されると、他の無線装置に対する  
20 無線チャネルの割当を許可する。

25

好ましくは、記憶手段は、第1の変調方式によって当該無線装置が他の無線装置と通信することができる、伝送路の通信環境を表わすパラメータの第2のしきい値を予め記憶している。第1の変調方式に対応しているが第2の変調方式に対応していない他の無線装置から当該無線装置に接続要求があった場合、パラメー



タ比較手段は、第 1 の変調方式に対応する記憶されたパラメータの第 2 のしきい値と、パラメータ測定手段によって測定されたパラメータとを比較し、チャンネル割当判定手段は、パラメータ比較手段によって測定されたパラメータが記憶されたパラメータの第 2 のしきい値以上であることが判定されると、第 1 の変調方式  
5 に対応しているが第 2 の変調方式に対応していない他の無線装置に対する無線チャンネルの割当を許可する。

好ましくは、チャンネル割当判定手段は、当該無線装置における空きスロットおよび空きチャンネルの有無を判定し、空きスロットおよび空きチャンネルが存在しない場合には、パラメータ比較手段の比較結果に関わらず、無線チャンネルの割当を  
10 拒否する。

好ましくは、無線装置は、チャンネル割当判定手段が無線チャンネルの割当を拒否する場合、当該無線装置に接続を要求している他の無線装置にその旨を通知する手段をさらに備える。

好ましくは、パラメータは、当該無線装置に接続を要求している他の無線装置  
15 からの受信信号レベルに基づくパラメータである。

この発明の他の局面によれば、多値数の異なる 2 種類の変調方式に対応可能な無線装置におけるチャンネル割当方法であり、無線装置は、当該無線装置に無線接続する他の無線装置が 2 種類の変調方式に対応可能な場合、当該無線装置が他の無線装置と通信中に、多値数の少ない第 1 の変調方式と多値数の多い第 2 の変調  
20 方式との間で変調方式を切替える変調方式切替手段と、2 種類の変調方式のうち、少なくとも第 2 の変調方式によって当該無線装置が他の無線装置と通信することができる、伝送路の通信環境を表わすパラメータの第 1 のしきい値を予め記憶した記憶手段と、他の無線装置からの受信信号に基づいて前記パラメータを測定するパラメータ測定手段とを備える。チャンネル割当方法は、他の無線装置から当該  
25 無線装置に接続要求があったとき、第 2 の変調方式に対応する記憶されたパラメータの第 1 のしきい値と、測定されたパラメータとを比較するステップと、測定されたパラメータが記憶されたパラメータの第 1 のしきい値以上であることが判定されると、他の無線装置に対する無線チャンネルの割当を許可するステップとを備える。

好ましくは、記憶手段は、第 1 の変調方式によって当該無線装置が他の無線装置と通信することができる、伝送路の通信環境を表わすパラメータの第 2 のしきい値を予め記憶している。チャンネル割当方法は、第 1 の変調方式に対応しているが第 2 の変調方式に対応していない他の無線装置から当該無線装置に接続要求があった場合、第 1 の変調方式に対応する記憶されたパラメータの第 2 のしきい値と、測定されたパラメータとを比較するステップと、測定されたパラメータが記憶されたパラメータの第 2 のしきい値以上であることが判定されると、第 1 の変調方式に対応しているが第 2 の変調方式に対応していない他の無線装置に対する無線チャンネルの割当を許可するステップとをさらに備える。

10 好ましくは、チャンネル割当方法は、当該無線装置における空きスロットおよび空きチャンネルの有無を判定し、空きスロットおよび空きチャンネルが存在しない場合には、パラメータ比較ステップの比較結果に関わらず、無線チャンネルの割当を拒否するステップをさらに備える。

15 好ましくは、チャンネル割当方法は、無線チャンネルの割当を拒否する場合、当該無線装置に接続を要求している他の無線装置にその旨を通知するステップをさらに備える。

好ましくは、パラメータは、当該無線装置に接続を要求している他の無線装置からの受信信号レベルに基づくパラメータである。

20 この発明のさらに他の局面によれば、多値数の異なる 2 種類の変調方式に対応可能な無線装置におけるチャンネル割当プログラムであり、無線装置は、当該無線装置に無線接続する他の無線装置が 2 種類の変調方式に対応可能な場合、当該無線装置が他の無線装置と通信中に、多値数の少ない第 1 の変調方式と多値数の多い第 2 の変調方式との間で変調方式を切替える変調方式切替手段と、2 種類の変調方式のうち、少なくとも第 2 の変調方式によって当該無線装置が他の無線装置と通信することができる、伝送路の通信環境を表わすパラメータの第 1 のしきい値を予め記憶した記憶手段と、他の無線装置からの受信信号に基づいてパラメータを測定するパラメータ測定手段とを備える。チャンネル割当プログラムは、コンピュータに、他の無線装置から当該無線装置に接続要求があったとき、第 2 の変調方式に対応する記憶されたパラメータの第 1 のしきい値と、測定されたパラメ

25

ータとを比較するステップと、測定されたパラメータが記憶されたパラメータの第1のしきい値以上であることが判定されると、他の無線装置に対する無線チャネルの割当を許可するステップとを実行させる。

5 好ましくは、記憶手段は、第1の変調方式によって当該無線装置が他の無線装置と通信することができる、伝送路の通信環境を表わすパラメータの第2のしきい値を予め記憶している。チャネル割当プログラムは、コンピュータに、第1の変調方式に対応しているが第2の変調方式に対応していない他の無線装置から当該無線装置に接続要求があった場合、第1の変調方式に対応する記憶されたパラメータの第2のしきい値と、測定されたパラメータとを比較するステップと、測定されたパラメータが記憶されたパラメータの第2のしきい値以上であることが判定されると、第1の変調方式に対応しているが第2の変調方式に対応していない他の無線装置に対する無線チャネルの割当を許可するステップとをさらに実行させる。

15 好ましくは、チャネル割当プログラムは、当該無線装置における空きスロットおよび空きチャネルの有無を判定し、空きスロットおよび空きチャネルが存在しない場合には、パラメータ比較ステップの比較結果に関わらず、無線チャネルの割当を拒否するステップをさらにコンピュータに実行させる。

好ましくは、チャネル割当プログラムは、無線チャネルの割当を拒否する場合、当該無線装置に接続を要求している他の無線装置にその旨を通知するステップをさらにコンピュータに実行させる。

20 好ましくは、パラメータは、当該無線装置に接続を要求している他の無線装置からの受信信号レベルに基づくパラメータである。

したがって、この発明によれば、適応変調に対応した無線装置において、同様に適応変調対応の他の無線装置から接続要求があった場合、伝送路の通信環境を表わすパラメータを測定し、パラメータの測定値が、多値数が多い方の変調方式で通信することができるパラメータのしきい値以上である場合に、他の無線装置に対する無線チャネルの割当を許可することにより、接続後の通信中に多値数の少ない変調方式から多い変調方式へ切替える場合でも、通信品質の劣化を防止することができる。

## 図面の簡単な説明

図 1 は、この発明による端末と基地局との間の通信手順を経時的に説明する図である。

- 5 図 2 は、この発明の実施の形態による無線装置としての基地局の構成を示す機能ブロック図である。

図 3 は、この発明の実施の形態による無線装置としての端末の構成を示す機能ブロック図である。

- 10 図 4 は、この発明の実施の形態 1 によるチャネル割当方法を説明するフロー図である。

図 5 は、この発明の実施の形態 2 によるチャネル割当方法を説明するフロー図である。

図 6 は、この発明の実施の形態 3 によるチャネル割当方法を説明するフロー図である。

- 15 図 7 は、この発明の実施の形態 3 による端末と基地局との間の通信手順の詳細を経時的に説明する図である。

図 8 A および図 8 B は、I Q 座標平面上の  $\pi/4$  シフト QPSK および 16 QAM のシンボル点配置を示す図である。

- 20 図 9 は、従来の適応変調による端末と基地局との間の通信手順を経時的に説明する図である。

図 10 は、 $\pi/4$  シフト QPSK および 16 QAM の伝送路の S/N 比と BER との関係を示す図である。

## 発明を実施するための最良の形態

- 25 以下、この発明の実施の形態を図面を参照して詳しく説明する。なお、図中同一または相当部分には同一符号を付してその説明は繰り返さない。

まず、この発明の原理について説明する。なお、この発明は、適応変調に対応の無線装置、すなわち多値数の異なる複数種類の変調方式で通信することができる無線装置であれば、PHS のような移動体通信システムを構成する基地局、端

末のいずれにも適用できる。以下のこの発明の実施の形態では、移動体通信システムとしてのPHSの基地局にこの発明を適用した場合を例に取って説明する。

また、以下のこの発明の実施の形態では、適応変調の変調方式として、多値数の少ない変調方式として $\pi/4$ シフトQPSK、多値数の多い変調方式として16QAMを採用した場合について説明するが、この発明は、これらの変調方式に  
5 限定されるものではなく、多値数の異なる複数の変調方式に対応可能な無線装置に適用可能である。

この発明の実施の形態は、適応変調可能な無線装置（以下、基地局）に、適応変調可能な他の無線装置（以下、端末）が接続要求した場合、当初どの変調方式  
10 で通信するかに関わらず、両者間で共通に用いられる多値数の多い方の変調方式で通信が可能な、伝送路の通信環境のパラメータとしてのRSSI値すなわちD波レベル（S/N比と等価とみなし得る）のしきい値と、その時点で測定されたD波レベルと比較し、測定D波レベルがしきい値以上であることが判定された場合に、基地局が無線チャネルの割当を許可する（すなわち接続を許可する）よう  
15 に構成したものである。

要するに、端末が基地局に接続する最初の時点で、伝送路の通信環境が、多値数の多い変調方式（たとえば16QAM）に切替えた場合に通信品質を劣化させることなく通信し得る状態にあるか否かを判定し、実際に多値数の多い変調方式  
20 で通信するかにかかわらず、通信し得る状態にないと判定されれば接続そのものを拒否し、接続確立後の変調方式切替時に起こり得る通信品質の劣化を防止しようとするものである。

図1は、この発明による端末と基地局との間の通信手順を経時的に説明する図である。

まず、無線接続の確立段階には、 $\pi/4$ シフトQPSK変調方式で通信が行な  
25 われる。接続要求は、端末または基地局のいずれから行なっても良いが、この例では端末から要求が送信されたものとする。

まず、リンクチャネル確立フェーズを介して端末・基地局間で無線接続要求に関する信号のやり取りがなされる。すなわち、端末からのD波レベルを基地局側で測定し、測定されたD波レベルが上述のように多値数の多い16QAM変調方

式における無線チャネル割当のためのしきい値を超えているか否かを判定し、超えていれば無線接続確立のための後続の処理が実行される。

- すなわち、その後サービスチャネル確立フェーズのやり取りがなされ、これにより、端末・基地局間で同期が確立されると、端末・基地局間でメッセージ制御  
5 (呼制御など) が実行される。ここまでが  $\pi/4$  シフト QPSK 変調方式の通信によって実行される無線接続の確立段階である。

次に、データ通信段階に移行するにあたり、より通信速度を上げるべく、変調方式を、 $\pi/4$  シフト QPSK 変調方式から、16QAM 変調方式に切替えるものとする。

- 10 図 9 に示した従来のチャネル割当方法では、16QAM に変調方式を切替えると通信品質が劣化し、図 9 の破線で示すようにデータ通信を行えなくなる可能性があった。

- これに対し、図 1 に示した実施の形態では、伝送路の通信環境が 16QAM で通信が可能であることを接続時に予め判定した上でチャネル割当 (接続許可) を  
15 行なっているため、通信の途中で変調方式を、多値数の少ない  $\pi/4$  シフト QPSK から多値数の多い 16QAM に切替えても、図 1 の実線で示すように、良好な通信品質を保持しながらデータ通信を行なうことができる。

次に、図 2 は、この発明の実施の形態による無線装置としての基地局の構成を示す機能ブロック図である。

- 20 図 2 を参照して、アンテナ 1 で受信した他の無線装置 (端末) からの無線周波数の信号は、RF 処理部 2 で受信処理され、信号処理部 3 に与えられる。信号処理部 3 では、無線制御部 4 の制御により、異なる多値数の複数の変調方式を切替える処理が実行される。

- RF 処理部 2 で受信処理された信号は、信号処理部 3 で、選択された変調方式  
25 ( $\pi/4$  シフト QPSK または 16QAM) に則り、復調される。

復調された受信信号は、主制御部 5 に与えられ、データ信号にデコードされる。デコードされたデータ信号は、回線制御部 6 を介して、図示しない公衆回線に与えられる。

一方、送信すべきデータ信号は、図示しない公衆回線から、回線制御部 6 を介

して主制御部 5 に与えられる。主制御部 5 でエンコードされたデータ信号は、信号処理部 3 で、選択された変調方式 ( $\pi/4$  シフト QPSK または 16 QAM) に則り、変調される。

5 変調された送信信号は、RF 処理部 2 で送信処理が施され、アンテナ 1 から送信される。

なお、無線制御部 4 および回線制御部 6 の動作は、主制御部 5 によって制御される。

また、RF 処理部 2 では、受信信号の受信電力レベルに基づき RSSI 値すなわち D 波レベルが測定され、信号処理部 3 および無線制御部 4 に与えられる。

10 次に、図 3 は、この発明の実施の形態による他の無線装置としての端末の構成を示す機能ブロック図である。

アンテナ 11 で基地局から受信した信号は、スイッチ回路 12 を介して受信部 13 に与えられ、受信処理が施される。すなわち、シンセサイザ 14 から供給される発振周波数によりダウンコンバートされた受信信号は、制御部 16 に与えられる。

15 制御部 16 は、選択された変調方式 ( $\pi/4$  シフト QPSK または 16 QAM) に則り、受信信号を復調する。復調された受信信号は、受話部 19 で音声信号に変換されてユーザに伝えられ、または表示部 17 で画像情報としてユーザに表示される。

20 一方、入力部 18 または送話部 20 を介して送信信号が制御部 16 に入力され、制御部 16 は、選択された変調方式 ( $\pi/4$  シフト QPSK または 16 QAM) に則り、送信信号を変調して送信部 15 に与える。

送信部 15 は、送信信号に送信処理を施す。すなわち、シンセサイザ 14 から供給される発振周波数によりアップコンバートされた送信信号は、スイッチ回路 12 を介してアンテナ 11 に与えられ、アンテナ 11 から送信される。

25 シンセサイザ 14 の動作は、制御部 16 により制御される。

なお、図 3 の端末全体の動作は、I/F 部 21 を介するユーザの指示によって制御される。

次に、図 4～図 6 は、この発明の実施の形態 1～3 によるチャネル割当方法を

それぞれ説明するフロー図である。以下に説明するチャネル割当方法は、この実施の形態1～3では、図2に示した基地局が、図3に示した端末からの接続要求を受けて実行するものとする。

図2に示した基地局の機能ブロック図の構成は、実際には、図示しないデジタル・シグナル・プロセッサ(DSP)によって、図4～図6に示すフロー図に従ってソフトウェアで実行されるものである。このDSPは、図4～図6に示すフロー図の各ステップを備えるプログラムを図示しないメモリから読み出して実行する。このプログラムは、図2の回線制御部6および公衆回線を介して図示しないセンタからダウンロードすることができる。

まず、図4の実施の形態1は、D波レベル(またはS/N比)に基づいてチャネル割当の判定を行なうものである。

図4を参照して、基地局は、ステップS1において、端末から $\pi/4$ シフトQPSKの通信で無線接続要求を受ける。

基地局は常時、受信信号電力を測定しており、ステップS2においてその結果からキャリアセンスレベルに基づくRSSI値すなわちD波レベルを測定する。

そして、ステップS3において、16QAMで通信可能なD波レベルの、予め算出され、基地局の図示しないメモリに格納されたしきい値と比較される。

図4のチャネル割当しきい値テーブルAに示すように、16QAMで通信する場合に必要なBERを確保するためには、D波レベルは、22dBuV程度が求められるものとする。そこでこのようなD波レベルをしきい値としてメモリ(しきい値テーブルA)に格納しておくものとする。

そして、ステップS3において、ステップS2で測定されたD波レベルと、格納されているD波レベルのしきい値とを比較し、測定D波レベルがしきい値(22dBuV)以上であれば、16QAMで通信しても必要なBERを確保できるので、チャネル割当を許可し、ステップS5以下のチャネル割当手順に進む。

一方、ステップS3において、測定D波レベルがしきい値(22dBuV)より小さいと、16QAMで通信すると必要なBERを確保できないので、ステップS4に進み、チャネルの割当拒否を決定する。そして、ステップS14においてその旨を端末に通知し、ステップS15で待ち受け状態に移行する。



ステップS 3でチャネル割当可能と判定された場合には、まずステップS 5に進み、当該基地局に空きスロットがあるか否かの検索が行なわれる。ステップS 6で空きスロット無ければ、ステップS 7においてスロット無しによるチャネル割当拒否が判定され、前述のステップS 1 4および1 5に進む。

5      一方、ステップS 6で空きスロットが見つければ、ステップS 8に進み、空きチャネルがあるか否かの検索が行われる。さらに、ステップS 9において、空きチャネルがあれば当該チャネルのU波レベルを測定し、PHSの規格（STD-28）のチャネル割当基準と比較することにより、当該空きチャネルが割当可能な状態にあるか否かを判定する。

10      ステップS 1 0で割当可能な空きチャネルが無ければ、ステップS 1 1においてチャネル無しによるチャネル割当拒否が判定され、前述のステップS 1 4および1 5に進む。

一方、ステップS 1 0で割当可能な空きチャネルが見つければ、ステップS 1 2に進み、割当られるスロット／チャネルの情報が端末に通知される。

15      そして、ステップS 1 3に進み、当該スロットおよび無線チャネルを用いて通信チャネルのリンクを確立し、端末・基地局間で同期バーストの送信を行なう。その後、 $\pi/4$ シフトQPSKを16QAMに実際に切替えて通話チャネルTCHでデータ通信が実行される。

ところで、適応変調可能な基地局が通信する相手先の端末が、同様に適応変調可能であるとは限らない。たとえば、基地局が $\pi/4$ シフトQPSKおよび16QAMのいずれでも通信できるとしても、接続要求している端末が $\pi/4$ シフトQPSKにしか対応していない場合がある。

20      このような場合には、基地局は、 $\pi/4$ シフトQPSKでしか通信しない端末に対し、チャネル割当の可否を判定しなければならない。したがって、適応変調対応の基地局は、16QAMで通信した場合のD波レベルの第1のしきい値に加えて、 $\pi/4$ シフトQPSKで通信した場合のD波レベルの第2のしきい値を保持しておき、 $\pi/4$ シフトQPSKでしか通信しない端末が接続要求したときには、測定D波レベルとその第2のしきい値とを比較し、チャネル割当を判定する必要がある。

たとえば、図4のチャネル割当しきい値テーブルAに含まれているように、 $\pi/4$ シフトQPSKの場合の要求されるD波レベルである18dBuVがしきい値として基地局に格納されていることが望ましい。

したがって、この発明の実施の形態1では、基地局において、D波レベルのしきい値として、適応変調の対象となる、多値数の異なる複数の変調方式（ $\pi/4$ シフトQPSKおよび16QAM）のそれぞれに対して、通信可能なしきい値を持たせるように構成してもよい。

これにより、多値数の少ない変調方式（たとえば $\pi/4$ シフトQPSK）のみで通信する端末に対しては、その変調方式に対応するしきい値を用いてチャネル割当の可否を判定し、異なる多値数の複数の変調方式（たとえば $\pi/4$ シフトQPSKおよび16QAM）で通信できる端末に対しては、多値数の多い方の変調方式（たとえば16QAM）に対応するしきい値を用いてチャネル割当の可否を判定することができる。

なお、図4のしきい値テーブルBに示すように、当該基地局の受信ノイズレベルが既知（たとえば2dBuV）のとき、D波レベルとしてではなく、S/N比に換算して判定基準として用いることも可能である。これは、図4のしきい値テーブルCに示すS/N比のチャネル割当しきい値テーブルCのしきい値と等価である。また、ステップS9のU波測定に代えてS/N比の測定を行なって空きチャネルの割当の可否を判定してもよい。

次に、図5の実施の形態2は、D/U比に基づいてチャネル割当の判定を行うものである。

図5を参照して、ステップS21～S35は、図4のステップS1～S15と同じなのでここではその説明は繰返さない。図5の実施の形態2の割当判定方法が、図4の実施の形態1の割当判定方法と異なるのは、図4の実施の形態1の方法に加えて、ステップS36およびS37においてD/U比によるチャネル割当の判定をしている点である。

すなわち、ステップS30において空きチャネル有りの判定がなされた後、ステップS23で測定したD波レベルと、ステップS29で測定したU波レベルとから、D/U比を求める。

そして、ステップS 3 6において、1 6 QAMで通信可能なD/U比の、予め算出され、基地局の図示しないメモリに格納されたしきい値と比較される。

図5のチャネル割当しきい値テーブルDに示すように、1 6 QAMで通信する場合に必要なBERを確保するためには、D/U比は、2 0 d B程度が求められるものとする。そこでこのようなD/U比をしきい値としてメモリ（しきい値テーブルD）に格納しておくものとする。

そして、ステップS 3 6において、算出されたD/U比と、格納されているD/U比のしきい値とを比較し、算出されたD/U比がしきい値（2 0 d B）以上であれば、1 6 QAMで通信しても必要なBERを確保できるので、チャネル割当を許可し、ステップS 3 2に進む。

一方、ステップS 3 6において、算出されたD/U比がしきい値（2 0 d B）より小さいと、1 6 QAMで通信すると必要なBERを確保できないので、ステップS 3 7に進み、チャネルの割当拒否を決定する。そして、ステップS 3 4においてその旨を端末に通知し、ステップS 3 5で待ち受け状態に移行する。

ところで、前述のように、基地局が $\pi/4$ シフトQPSKおよび1 6 QAMのいずれでも通信できるとしても、接続要求している端末が $\pi/4$ シフトQPSKにしか対応していない場合がある。

このような場合には、基地局は、 $\pi/4$ シフトQPSKでしか通信しない端末に対し、チャネル割当の可否を判定しなければならない。したがって、適応変調対応の基地局は、1 6 QAMで通信した場合のD/U比の第1のしきい値に加えて、 $\pi/4$ シフトQPSKで通信した場合のD/U比の第2のしきい値を保持しておき、 $\pi/4$ シフトQPSKでしか通信しない端末が接続要求したときには、算出されたD/U比とその第2のしきい値とを比較し、チャネル割当を判定する必要がある。

たとえば、図5のチャネル割当しきい値テーブルDに含まれているように、 $\pi/4$ シフトQPSKの場合の要求されるD/U比である1 6 d Bがしきい値として基地局に格納されていることが望ましい。

したがって、この発明の実施の形態2では、基地局において、D/U比のしきい値として、適応変調の対象となる、多値数の異なる複数の変調方式（ $\pi/4$ シ

フトQPSKおよび16QAM)のそれぞれに対して、通信可能なしきい値を持たせるように構成してもよい。

5 以上のように、実施の形態2によれば、D波レベルのしきい値判定に加えて、D/U比のしきい値判定も行なっているので、より精度の高いチャネル割当判定を行なうことができる。

次に、図6の実施の形態3は、図5の実施の形態2と同様に、D/U比に基づいてチャネル割当の判定を行なうものである。

10 図6を参照して、ステップS41～S51は、図5のステップS21～S31と同じなのでここではその説明は繰返さない。図6の実施の形態3の割当判定方法が、図5の実施の形態2の割当判定方法と異なるのは、図6の実施の形態3の方法では、無線接続要求時に測定されたD波レベル(ステップS42)に代えて、同期バースト受信時に測定されたD波レベル(ステップS53)を用いてD/U比を算出している点である。

15 より具体的に、ステップS53において、割当られたスロットで受信した同期バースト信号のD波レベルを測定し、ステップS54でD/U比を算出してしきい値テーブルDのしきい値との対比判断を実行する。D/U比としきい値テーブルDとの対比については図5の実施の形態2において詳細に説明したのでここでは繰返さない。

20 ステップS54の判定の結果、ステップS55で割当拒否と決定された場合には、ステップS56で端末との接続を切断し、待ち受け状態(ステップS58)に入る。

一方、ステップS54の判定の結果、割当可と判定された場合には、ステップS59でスロット検索を行ない、ステップS60で変調方式を変更する。

25 以上のように、実施の形態3によれば、接続時のD波レベルのしきい値判定に加えて、同期バースト受信時のD波レベルに基づくD/U比のしきい値判定も行なっているので、より精度の高いチャネル割当判定を行なうことができる。

なお、上述の各実施の形態では、チャネル割当を拒否する場合、その旨を端末に通知するだけであったが、たとえば16QAMでのチャネル割当が拒否された場合であれば、16QAM以外のより多値数の少ない他の変調方式で通信するよ

うに端末および基地局を制御するように構成してもよい。

基地局から、チャネル割当拒否の通知を受けた端末では、その旨を表示部（たとえば図3の表示部17）に表示してユーザに通知する。

さらに、図7は、図6に示したこの発明の実施の形態3による端末PSと基地局CSとの間の通信手順の詳細を経時的に説明する図である。より具体的には、  
5 端末側から起動される発呼シーケンスを示す図である。

図7を参照して、PS側でオンフック無線接続要求が実行される。すなわち、まず制御チャネルにおいて、PSからCSに対し、リンクチャネル確立要求がなされる。

10 これに対し、上述のように、D波レベルが測定され、測定D波レベルが、16QAM対応のD波レベルのしきい値以上か否かの判定がなされる（第1回目チャネル割当判定）。しきい値以上であることが判定されれば、チャネル割当を許可する判定がなされ、U波が測定されるとともに、リンクチャネル割当がPSに送信される。

15 このリンクチャネル割当手順のやり取りは、制御チャネルCCHにおいて、多値数の少ない $\pi/4$ シフトQPSKにより行なわれる。

次に、通話チャネル（TCH）に移行するが、変調方式は、この段階では $\pi/4$ シフトQPSKのままである。この段階では、まず端末からの同期バーストの受信時に再度D波レベルの測定がなされ、このD波レベルと上述の測定U波レベルとからD/U比が算出され、算出されたD/U比が、16QAM対応のD/U比のしきい値以上か否かの判定がなされる（第2回目チャネル割当判定）。しきい値以上であることが判定されれば、チャネル割当を許可する判定がなされ、さらに同期バーストが送信され、SABM、UAなどの周知の制御信号のやり取りがなされ、さらに呼接続/呼設定、定義情報、機能要求/応答、認証などの周知  
20 の手順が実行される。

25 これらの手順の終了後、変調方式を、 $\pi/4$ シフトQPSKから、より多値数の多い16QAMに切替えるものとする。前述のように、D/U比は、16QAMに対応するしきい値を満たしているため、この変調方式の切替により、通信品質が劣化することはない。

以後の通話チャネルの通信は、16QAMで行なわれることになる。すなわち、DISC、UAなど周知の制御信号のやり取りがなされ、さらに呼出、RBT、応答などの周知の手続を経た後、データの通信に移行する。

- 5 以上のように、この発明によれば、適応変調に対応した無線装置において、同様に適応変調対応の他の無線装置から接続要求があった場合、伝送路の通信環境を表わすパラメータを測定し、パラメータの測定値が、多値数が多い方の変調方式で通信することができるパラメータのしきい値以上である場合に、他の無線装置に対する無線チャネルの割当を許可するように構成しているので、他の無線装置の接続後（チャネル割当後）の通信中に、多値数の少ない変調方式から多い変調方式へ変調方式を切替える場合でも、伝送路の通信環境によって通信品質が劣化することを防止することができる。
- 10

#### 産業上の利用可能性

- この発明によれば、変調方式の切替時に通信品質の劣化を防止したので、適応変調に対応した無線装置において有効である。
- 15

## 請求の範囲

1. 多値数の異なる2種類の変調方式に対応可能な無線装置であって、

5 当該無線装置に無線接続する他の無線装置が前記2種類の変調方式に対応可能な場合、当該無線装置が前記他の無線装置と通信中に、多値数の少ない第1の変調方式と多値数の多い第2の変調方式との間で変調方式を切替える変調方式切替手段(3)と、

10 前記2種類の変調方式のうち、少なくとも前記第2の変調方式によって当該無線装置が前記他の無線装置と通信することができる、伝送路の通信環境を表わすパラメータの第1のしきい値を予め記憶した記憶手段と、

前記他の無線装置からの受信信号に基づいて前記パラメータを測定するパラメータ測定手段(2)と、

15 前記他の無線装置から当該無線装置に接続要求があったとき、前記第2の変調方式に対応する前記記憶されたパラメータの第1のしきい値と、前記測定されたパラメータとを比較するパラメータ比較手段(4)と、

前記パラメータ比較手段によって前記測定されたパラメータが前記記憶されたパラメータの第1のしきい値以上であることが判定されると、前記他の無線装置に対する無線チャネルの割当を許可するチャネル割当判定手段(4)とを備えた、無線装置。

20 2. 前記記憶手段は、前記第1の変調方式によって当該無線装置が他の無線装置と通信することができる、伝送路の通信環境を表わすパラメータの第2のしきい値を予め記憶しており、

25 前記第1の変調方式に対応しているが前記第2の変調方式に対応していない他の無線装置から当該無線装置に接続要求があった場合、前記パラメータ比較手段は、前記第1の変調方式に対応する前記記憶されたパラメータの第2のしきい値と、前記パラメータ測定手段によって測定されたパラメータとを比較し、前記チャネル割当判定手段は、前記パラメータ比較手段によって前記測定されたパラメータが前記記憶されたパラメータの第2のしきい値以上であることが判定されると、前記第1の変調方式に対応しているが前記第2の変調方式に対応していない

他の無線装置に対する無線チャネルの割当を許可する、請求項 1 に記載の無線装置。

3. 前記チャネル割当判定手段は、当該無線装置における空きスロットおよび空きチャネルの有無を判定し、空きスロットおよび空きチャネルが存在しない場合には、前記パラメータ比較手段の比較結果に関わらず、無線チャネルの割当を拒否する、請求項 1 に記載の無線装置。

4. 前記チャネル割当判定手段が無線チャネルの割当を拒否する場合、当該無線装置に接続を要求している他の無線装置にその旨を通知する手段をさらに備える、請求項 1 に記載の無線装置。

5. 前記パラメータは、当該無線装置に接続を要求している他の無線装置からの受信信号レベルに基づくパラメータである、請求項 1 に記載の無線装置。

6. 多値数の異なる 2 種類の変調方式に対応可能な無線装置におけるチャネル割当方法であって、前記無線装置は、当該無線装置に無線接続する他の無線装置が前記 2 種類の変調方式に対応可能な場合、当該無線装置が前記他の無線装置と通信中に、多値数の少ない第 1 の変調方式と多値数の多い第 2 の変調方式との間で変調方式を切替える変調方式切替手段 (3) と、前記 2 種類の変調方式のうち、少なくとも前記第 2 の変調方式によって当該無線装置が前記他の無線装置と通信することができる、伝送路の通信環境を表わすパラメータの第 1 のしきい値を予め記憶した記憶手段と、前記他の無線装置からの受信信号に基づいて前記パラメータを測定するパラメータ測定手段 (2) とを備え、

前記チャネル割当方法は、

前記他の無線装置から当該無線装置に接続要求があったとき、前記第 2 の変調方式に対応する前記記憶されたパラメータの第 1 のしきい値と、前記測定されたパラメータとを比較するステップと、

前記測定されたパラメータが前記記憶されたパラメータの第 1 のしきい値以上であることが判定されると、前記他の無線装置に対する無線チャネルの割当を許可するステップとを備えた、チャネル割当方法。

7. 前記記憶手段は、前記第 1 の変調方式によって当該無線装置が他の無線装置と通信することができる、伝送路の通信環境を表わすパラメータの第 2 のしき



い値を予め記憶しており、

前記第 1 の変調方式に対応しているが前記第 2 の変調方式に対応していない他の無線装置から当該無線装置に接続要求があった場合、前記第 1 の変調方式に対応する前記記憶されたパラメータの第 2 のしきい値と、前記測定されたパラメータとを比較するステップと、

前記測定されたパラメータが前記記憶されたパラメータの第 2 のしきい値以上であることが判定されると、前記第 1 の変調方式に対応しているが前記第 2 の変調方式に対応していない他の無線装置に対する無線チャネルの割当を許可するステップとをさらに備える、請求項 6 に記載のチャネル割当方法。

8. 当該無線装置における空きスロットおよび空きチャネルの有無を判定し、空きスロットおよび空きチャネルが存在しない場合には、前記パラメータ比較ステップの比較結果に関わらず、無線チャネルの割当を拒否するステップをさらに備える、請求項 6 に記載のチャネル割当方法。

9. 無線チャネルの割当を拒否する場合、当該無線装置に接続を要求している他の無線装置にその旨を通知するステップをさらに備える、請求項 6 に記載のチャネル割当方法。

10. 前記パラメータは、当該無線装置に接続を要求している他の無線装置からの受信信号レベルに基づくパラメータである、請求項 6 に記載のチャネル割当方法。

11. 多値数の異なる 2 種類の変調方式に対応可能な無線装置におけるチャネル割当プログラムであって、前記無線装置は、当該無線装置に無線接続する他の無線装置が前記 2 種類の変調方式に対応可能な場合、当該無線装置が前記他の無線装置と通信中に、多値数の少ない第 1 の変調方式と多値数の多い第 2 の変調方式との間で変調方式を切替える変調方式切替手段 (3) と、前記 2 種類の変調方式のうち、少なくとも前記第 2 の変調方式によって当該無線装置が前記他の無線装置と通信することができる、伝送路の通信環境を表わすパラメータの第 1 のしきい値を予め記憶した記憶手段と、前記他の無線装置からの受信信号に基づいて前記パラメータを測定するパラメータ測定手段 (2) とを備え、

前記チャネル割当プログラムは、コンピュータに、

前記他の無線装置から当該無線装置に接続要求があったとき、前記第 2 の変調方式に対応する前記記憶されたパラメータの第 1 のしきい値と、前記測定されたパラメータとを比較するステップと、

5 前記測定されたパラメータが前記記憶されたパラメータの第 1 のしきい値以上であることが判定されると、前記他の無線装置に対する無線チャネルの割当を許可するステップとを実行させる、チャネル割当プログラム。

1 2. 前記記憶手段は、前記第 1 の変調方式によって当該無線装置が他の無線装置と通信することができる、伝送路の通信環境を表わすパラメータの第 2 のしきい値を予め記憶しており、前記チャネル割当プログラムは、コンピュータに、

10 前記第 1 の変調方式に対応しているが前記第 2 の変調方式に対応していない他の無線装置から当該無線装置に接続要求があった場合、前記第 1 の変調方式に対応する前記記憶されたパラメータの第 2 のしきい値と、前記測定されたパラメータとを比較するステップと、

15 前記測定されたパラメータが前記記憶されたパラメータの第 2 のしきい値以上であることが判定されると、前記第 1 の変調方式に対応しているが前記第 2 の変調方式に対応していない他の無線装置に対する無線チャネルの割当を許可するステップとをさらに実行させる、請求項 1 1 に記載のチャネル割当プログラム。

20 1 3. 当該無線装置における空きスロットおよび空きチャネルの有無を判定し、空きスロットおよび空きチャネルが存在しない場合には、前記パラメータ比較ステップの比較結果に関わらず、無線チャネルの割当を拒否するステップをさらにコンピュータに実行させる、請求項 1 1 に記載のチャネル割当プログラム。

1 4. 無線チャネルの割当を拒否する場合、当該無線装置に接続を要求している他の無線装置にその旨を通知するステップをさらにコンピュータに実行させる、請求項 1 1 に記載のチャネル割当プログラム。

25 1 5. 前記パラメータは、当該無線装置に接続を要求している他の無線装置からの受信信号レベルに基づくパラメータである、請求項 1 1 に記載のチャネル割当プログラム。

FIG. 1

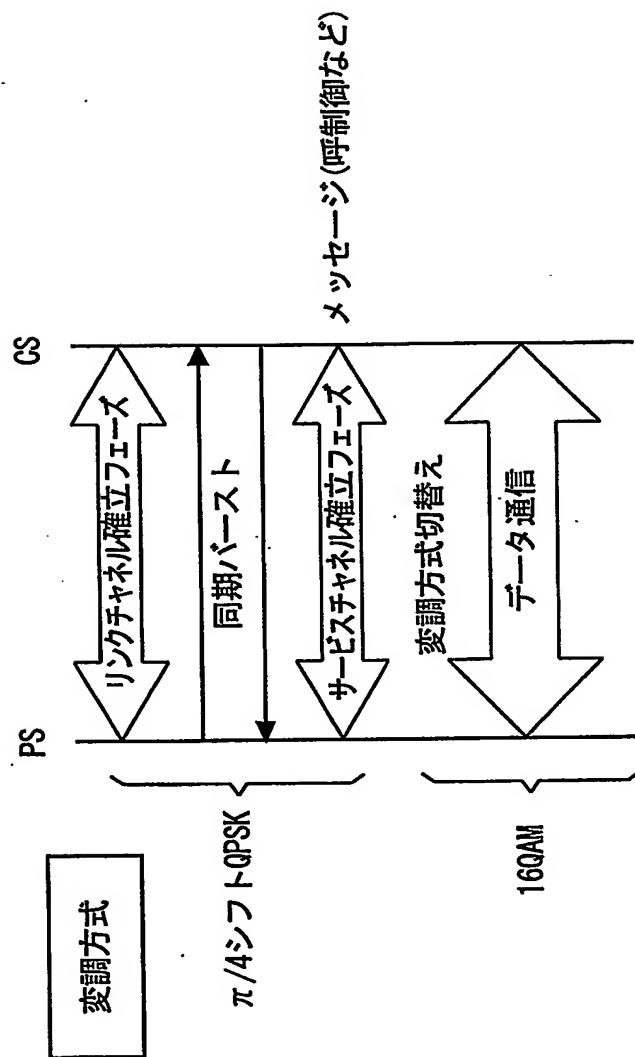


FIG. 2

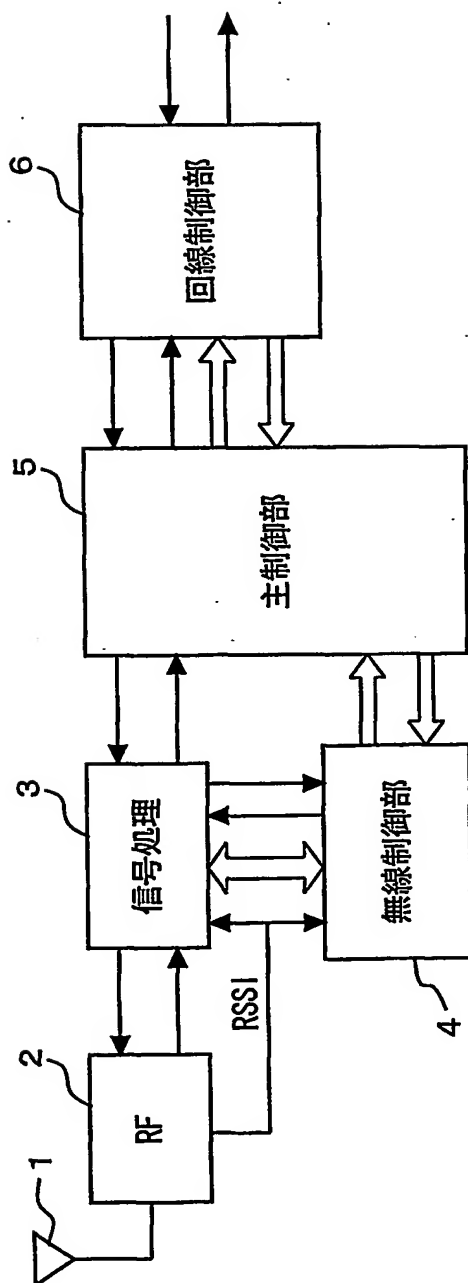


FIG. 3

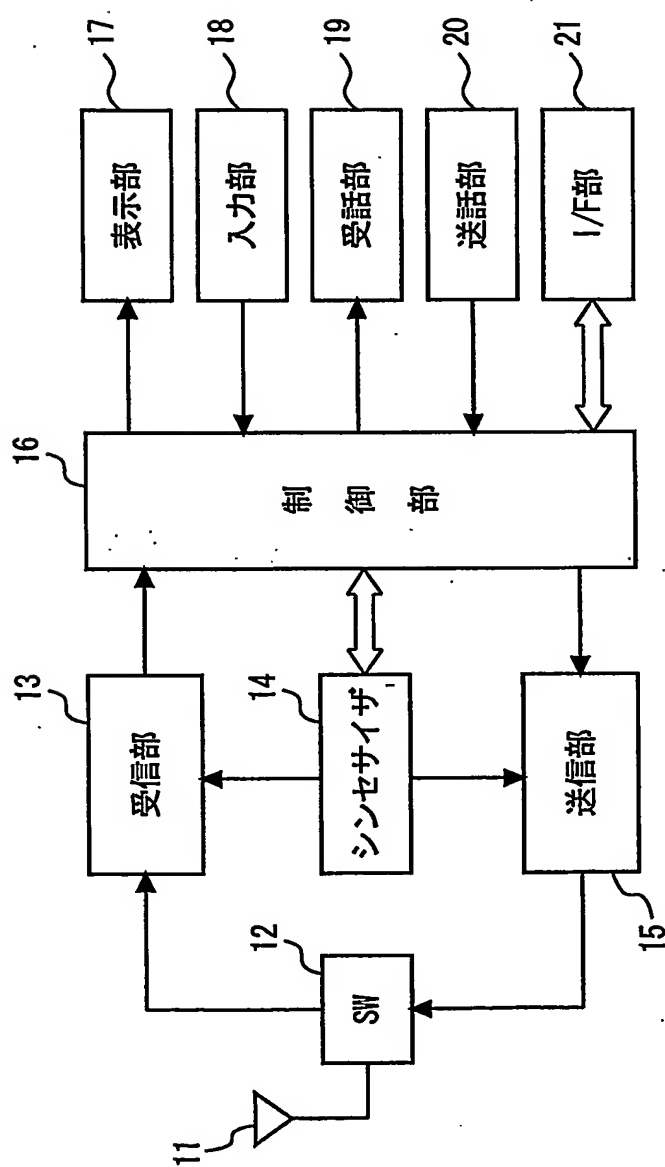


FIG. 4

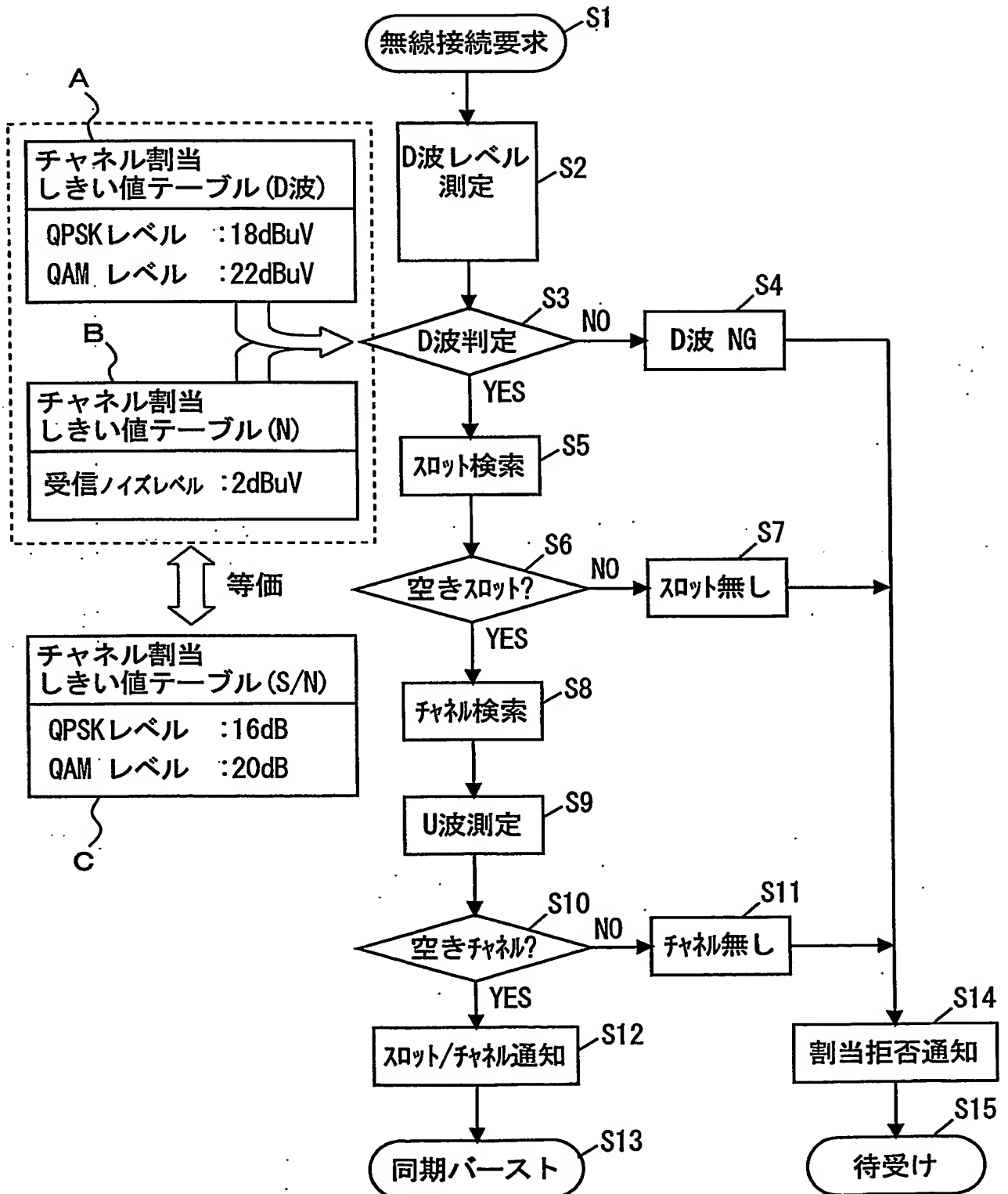


FIG. 5

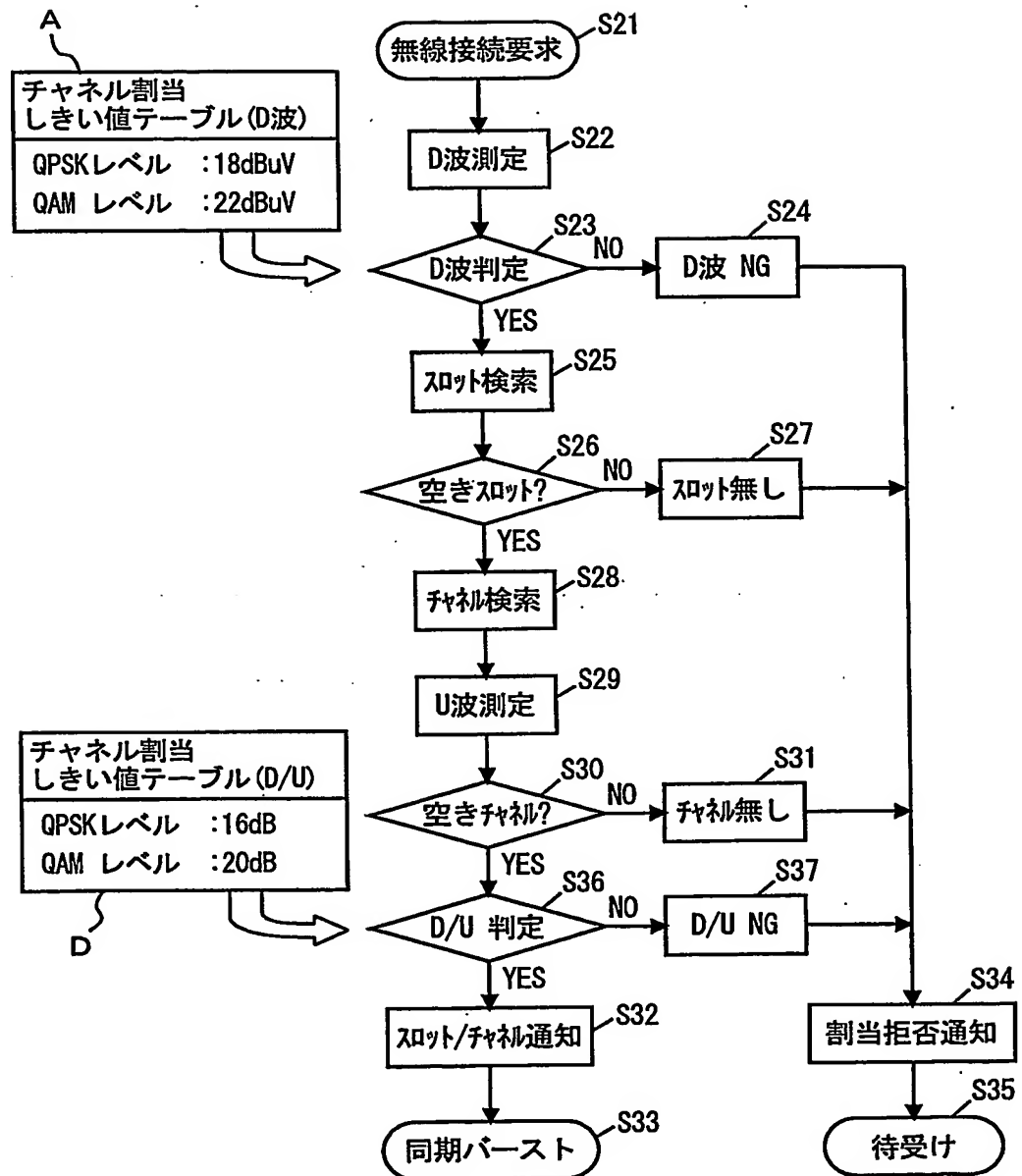


FIG. 6

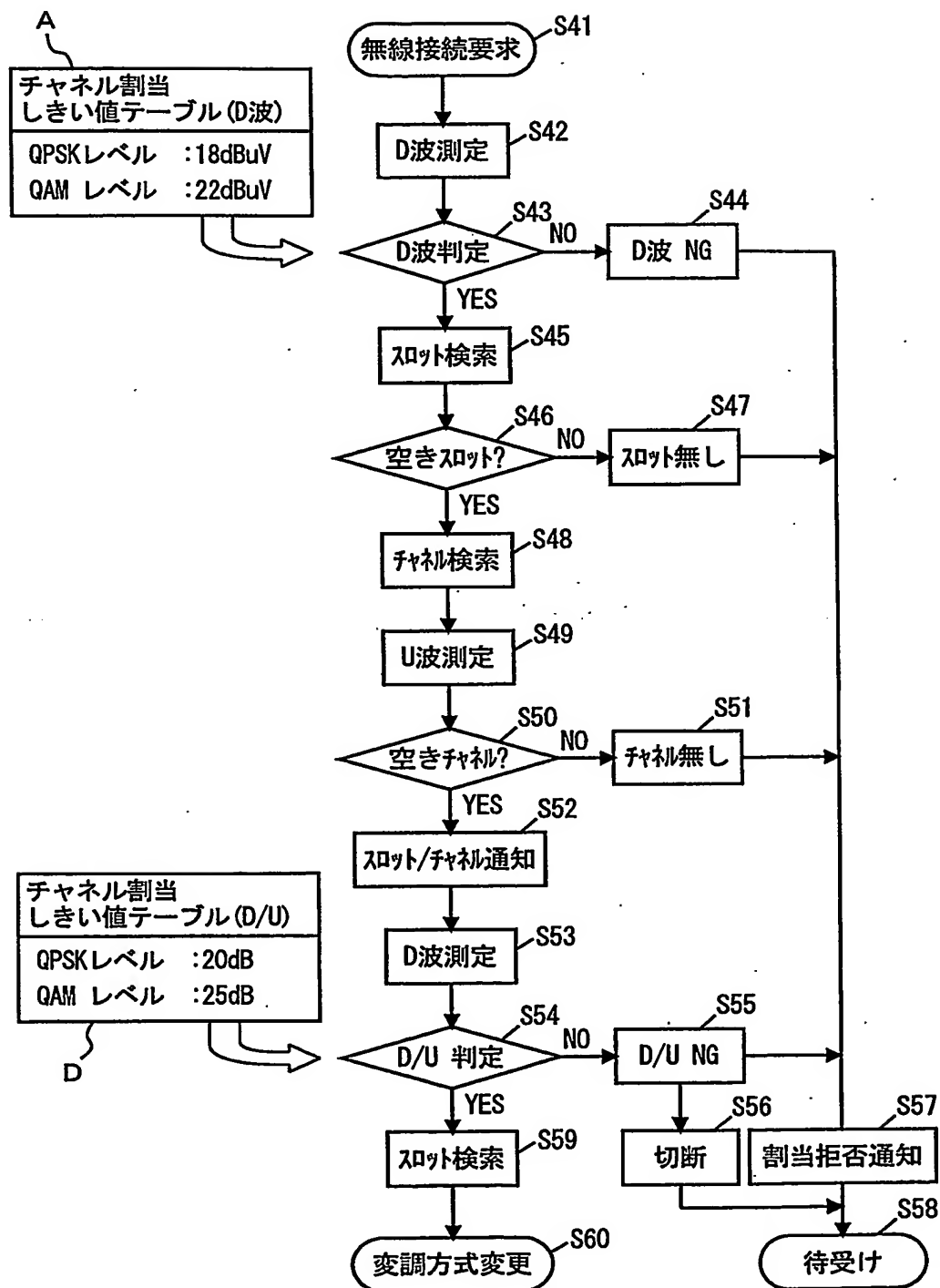




FIG. 7

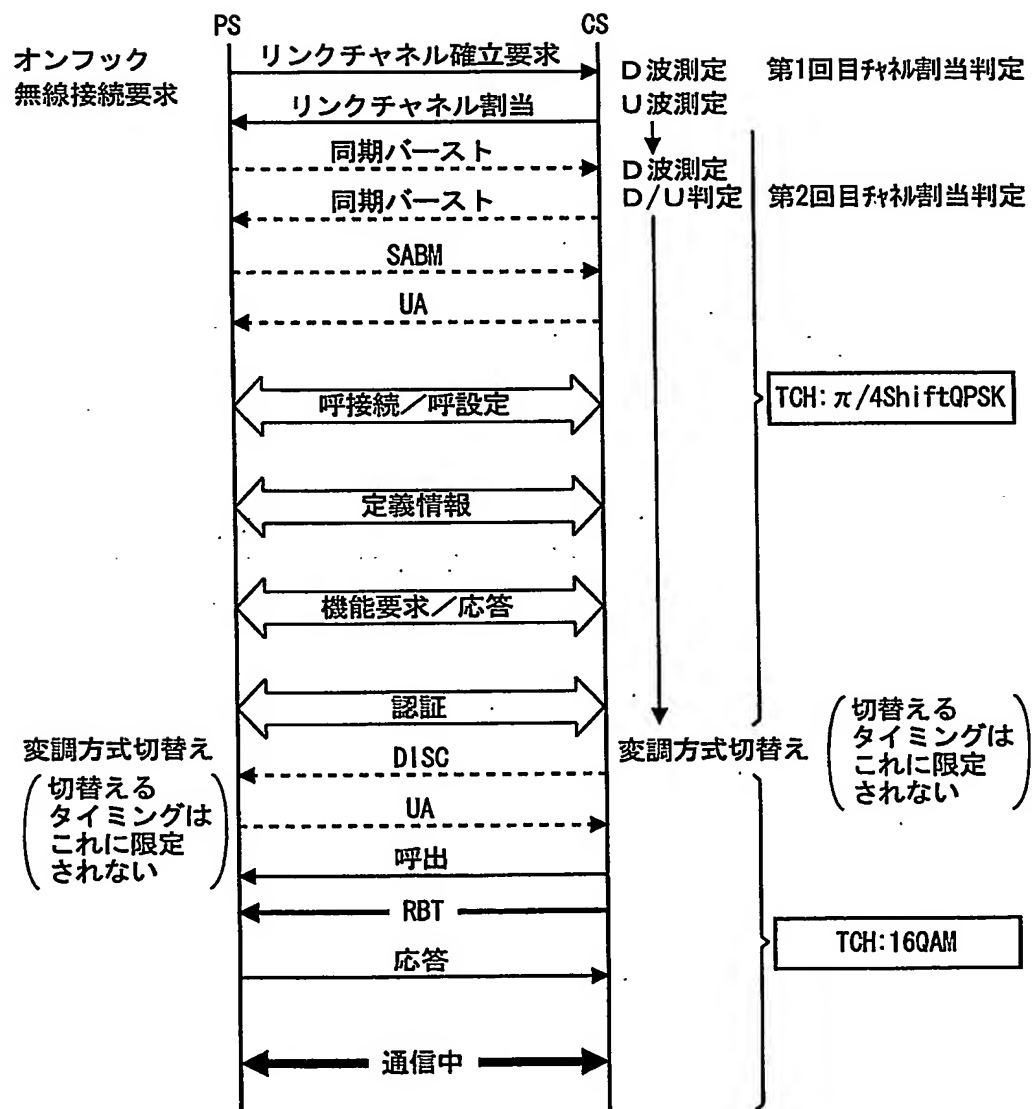


FIG. 8B

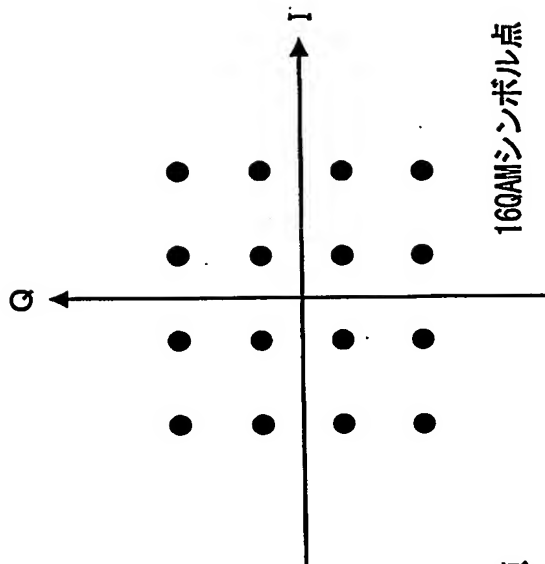


FIG. 8A

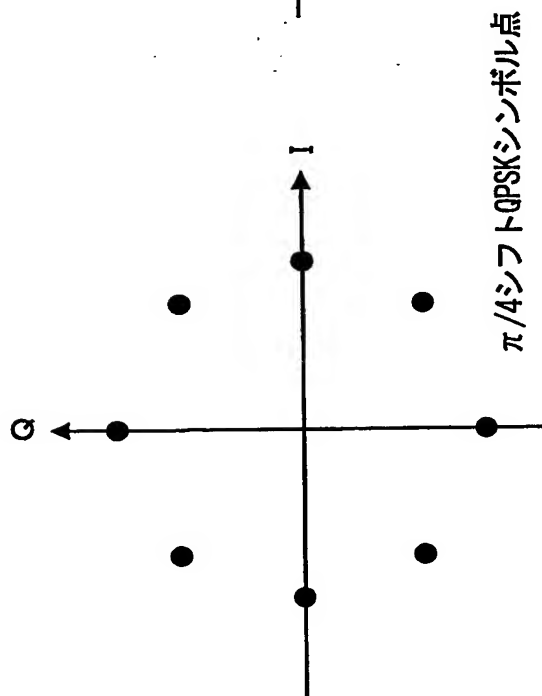


FIG. 9

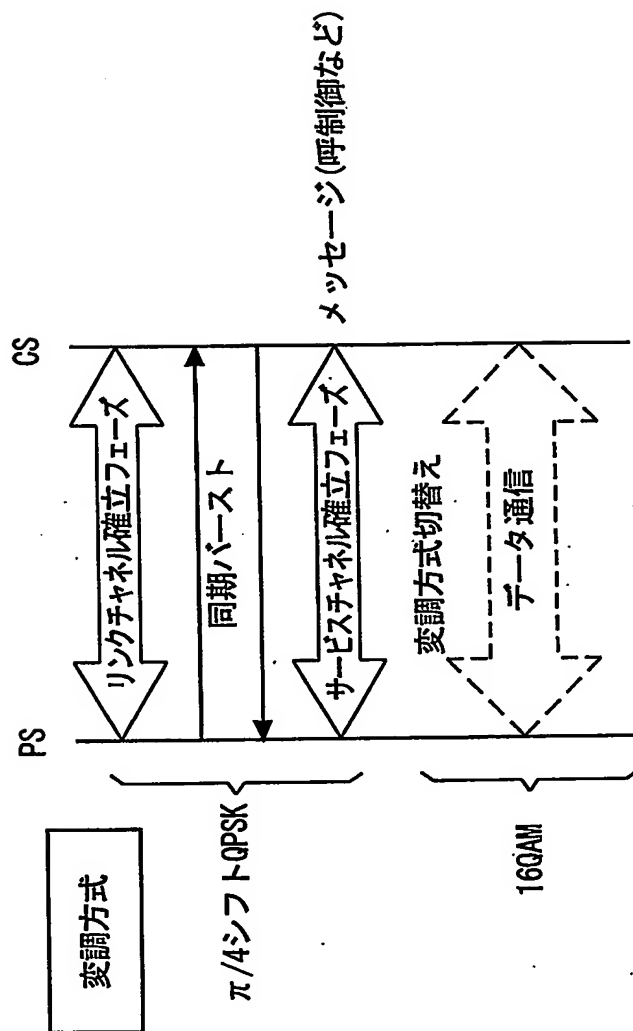


FIG. 10

